

十氢萘在分子筛催化剂上的开环反应研究

唐津莲, 许友好, 汪燮卿, 程从礼

中国石化 石油化工科学研究院, 北京 100083

Opening of naphthenic ring in decalin cracking over zeolite catalysts

TANG Jin-lian, XU You-hao, WANG Xie-qing, CHENG Cong-li

Research Institute of Petroleum Processing, SINOPEC, Beijing 100083, China

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)
- [点击分布统计](#)
- [下载分布统计](#)

全文: [PDF \(1071 KB\)](#) [HTML \(1 KB\)](#) 输出: [BibTeX](#) | [EndNote \(RIS\)](#) [背景资料](#)

摘要 在小型固定流化床(FFB)装置中研究了Y分子筛与ZSM-5分子筛催化剂上的十氢萘裂化开环反应性能,考察了温度和剂油比对Y分子筛开环反应催化性能的影响。结果表明,十氢萘在分子筛催化剂上通过环烷环开环反应生成丙烷、丙烯、丁烷、丁烯、甲基戊烷和环戊烷、环己烷等非芳烃以及苯、C₁₋₄烷基取代苯等单环芳烃,并通过脱氢缩合反应生成四氢萘、萘、甲基萘和菲、芘等多环芳烃甚至焦炭等。由于扩散和吸附性能的影响,ZSM-5分子筛催化剂的裂化开环反应选择性比Y分子筛催化剂的高,因此,十氢萘环烷环开环与脱氢缩合反应的相对比例(NRO/DHC)在ZSM-5分子筛催化剂上较高。在Y分子筛催化剂上,温度为450~550℃、剂油比为3~9,反应温度升高或者剂油比增加,双分子氢转移以及脱氢缩合反应增强,从而导致环烷环开环产物选择性降低。

关键词: 多环环烷烃 分子筛催化剂 催化裂化 十氢萘 环烷环开环

Abstract: Decalin cracking over Y and ZSM-5 zeolites were conducted in a small fixed fluidised bed (FFB) reactor; the effect of temperature and catalyst/oil ratio on the opening of naphthenic ring in decalin cracking over Y zeolite was investigated. The results showed that the products of decalin cracking over zeolite catalysts by naphthenic ring opening involve non-aromatics (propane, propylene, butane, butylenes, methylpentane, cyclopentane, cyclohexane, etc.) and monocyclic aromatics (benzene, and C₁₋₄ alkyl benzene); polycyclic aromatics (tetrahydronaphthalene, naphthalene, alkyl naphthalene, phenanthrenes, pyrenes, etc.) and even coke may also be formed through dehydrogenation condensation reactions. The selectivity for naphthenic ring opening over ZSM-5 catalyst is higher than that over Y catalyst, due to difference in the diffusion and adsorption of naphthenic hydrocarbon on two catalysts. The relative ratio of naphthenic ring opening to dehydrogenation condensation reactions (NRO/DHC) is higher over ZSM-5 catalyst than that over Y catalyst. Under the conditions of 450~550 °C, weight hourly space velocity of 10 h⁻¹, and catalyst/oil mass ratio of 3~9, with the increase of the reaction temperature or the catalyst/oil ratio, the bimolecular hydrogen transfer and dehydrogenation condensation are enhanced and as a result, the selectivity to the products from naphthenic ring opening is decreased.

Key words: polycyclic naphthene zeolite catalysts catalytic cracking decalin naphthenic ring opening

收稿日期: 2011-12-16;

基金资助:

国家重点基础研究发展规划(973计划, 2006CB202501)。

通讯作者: 唐津莲, Tel: 010-82368427; E-mail: tangjinlian.ripp@sinopec.com E-mail:

tangjinlian.ripp@sinopec.com

引用本文:

唐津莲,许友好,汪燮卿等. 十氢萘在分子筛催化剂上的开环反应研究[J]. 燃料化学学报, 2012, 40(12): 1422-1428.

TANG Jin-lian, XU You-hao, WANG Xie-qing et al. Opening of naphthenic ring in decalin cracking over zeolite catalysts[J]. J Fuel Chem Technol, 2012, 40 (12): 1422-1428.





链接本文:

服务

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [E-mail Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

- ▶ [唐津莲](#)
- ▶ [许友好](#)
- ▶ [汪燮卿](#)
- ▶ [程从礼](#)

- [1] DEWACHTERE N V, SANTAELLA F, FROMENT G F. Application of a single-event kinetic model in the simulation of an industrial riser reactor for the catalytic cracking of vacuum gas oil [J]. Chem Eng Sci, 1999, 54(15/16): 3653-3660. 
- [2] CORMA A, GONZALEZ-ALFARO V, ORCHILLES AV. Decalin and tetralin as probe molecules for cracking and hydrotreating the light cycle oil [J]. J Catal, 2001, 200(1): 34-44.
- [3] AL-SABAWI M, de LASA H. Modeling thermal and catalytic conversion of decalin under industrial FCC operating conditions[J]. Chem Eng Sci, 2010, 65(2): 626-644. 
- [4] 唐津莲, 许友好, 汪燮卿. 全氢菲在分子筛催化剂上环烷环开环反应的研究[J]. 燃料化学学报, 2012, 40(6): 721-726. (TANG Jin-lian, XU You-hao, WANG Xie-qing. Naphthenic ring opening of perhydrophenanthrene over zeolite catalysts [J]. Journal of Fuel Chemistry and Technology, 2012, 40(6): 721-726.)
- [5] AL-KHATTAF S, de LASA H. Catalytic cracking of cumene in a riser simulator: A catalyst activity decay model[J]. Ind Eng Chem Res, 2001, 40(23): 5398-5404. 
- [6] BURRIESCI N, VALENTE S, OTTAN R, CIMINO G, ZIPELLI C. Utilization of zeolites in spinach growing[J]. Zeolites, 1984, 4(1): 5-8. 
- [1] 唐津莲, 许友好, 汪燮卿. 全氢菲在分子筛催化剂上环烷环开环反应的研究[J]. 燃料化学学报, 2012, 40(06): 721-726.
- [2] 张珂, 柳云骐, 陈为超, 刘晨光. 汽油芳构化改质催化剂的覆硅改性研究[J]. 燃料化学学报, 2010, 38(05): 571-575.
- [3] 王刚, 吕紫燕, 蓝兴英, 徐春明, 高金森. 操作苛刻度对RFCC沉降器内油气重组分的影响[J]. 燃料化学学报, 2010, 38(01): 57-62.
- [4] 李强, 窦涛, 张瑛, 巩雁军, 潘惠芳. 添加 β 沸石的烃类裂化催化剂性能研究[J]. 燃料化学学报, 2009, 37(06): 728-733.
- [5] 王刚, 杨光福, 高金森. 油剂混合区的工艺条件对催化裂化汽油改质的影响[J]. 燃料化学学报, 2009, 37(03): 311-317.
- [6] 王为然, 张文斌, 王刚, 蓝兴英, 徐春明, 高金森. FCC汽油二次裂化增产丙烯过程中主要影响因素的研究[J]. 燃料化学学报, 2009, 37(01): 65-70.
- [7] 龚剑洪, 龙军, 许友好. 大庆蜡油催化裂化过程中的质子化裂化反应[J]. 燃料化学学报, 2008, 36(06): 691-695.
- [8] 戴鑑, 杨光福, 王刚, 徐春明, 高金森. 催化裂化汽油改质降烯烃并多产丙烯的反应动力学模型研究[J]. 燃料化学学报, 2008, 36(04): 431-436.
- [9] 杨光福, 王刚, 高金森, 徐春明. FCC汽油低温改质过程的烯烃转化及催化剂积炭[J]. 燃料化学学报, 2007, 35(05): 572-577.
- [10] 袁起民, 王屹亮, 李春义, 杨朝合, 山红红. 焦化蜡油催化裂化产物氮分布的研究[J]. 燃料化学学报, 2007, 35(03): 375-379.
- [11] 霍全, 李强, 徐庆虎, 窦涛, 潘惠芳. 稀土改性L沸石在烃类催化裂化催化剂中的应用[J]. 燃料化学学报, 2007, 35(03): 302-307.
- [12] 杨光福, 王刚, 田广武, 高金森. 催化裂化汽油改质反应动力学模型研究[J]. 燃料化学学报, 2007, 35(03): 297-301.
- [13] 李晓红, 沙有鑫, 李春义, 张建芳, 杨朝合, 山红红. FCC轻汽油催化裂化生产丙烯反应规律的研究[J]. 燃料化学学报, 2007, 35(02): 181-187.
- [14] 肖莉, 边建东, 王昕, 施力. 催化裂化汽油脱硫助剂的研究[J]. 燃料化学学报, 2007, 35(01): 113-116.
- [15] 郝雪莲, 史权, 徐春明, 赵锁奇. 加拿大合成原油减压馏分油及其催化裂化液体产物中含硫化物分析[J]. 燃料化学学报, 2007, 35(01): 36-40.